

PERBAIKAN HASIL TANAMAN JAGUNG DI LAHAN KERING DENGAN PENGELOLAAN TANAMAN PENUTUP TANAH

Improvement of maize yield on dryland with cover-crop management

St. Subaedah¹, Nur Alam Jalal¹, Suriyanti¹, B.Ibrahim²

1. Staf pengajar pada Fakultas Pertanian UMI, Makassar
2. Staf pengajar pada Fakultas Pertanian UNHAS, Makassar

ABSTRACT

Maize cultivation on dry land encounters many constraints, among which were limited water supply and low soil fertility. This study aimed to analyze the effect of cover crop management in increasing maize yield on dry and in South Sulawesi. An experiment implementing this aim was arranged in randomized complete block design with four treatments, namely without cover crop, and subsequently with *Centrosema pubescens*, *Calopogonium mucunoides*, and *Crotalaria anagyroides* as cover plants. Results indicated that cover-crop management showed significant effect in improving land qualities and simultaneously improved growth and increased maize yield to 34% higher (6.336.59 t ha⁻¹) compared to that without cover-crop management.

Key words: maize, dry land, cover crop

PENDAHULUAN

Peningkatan kebutuhan akan jagung diikuti dengan peningkatan produksi dan luas panen jagung dari tahun ke tahun namun produksi persatuan luas masih jauh lebih rendah dari potensi produksi yang dapat dicapai. Rendahnya produksi tanaman jagung ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor dan salah satu diantaranya adalah karena pengembangannya pada lahan kering, sementara di sisi lain tanaman tersebut sangat peka terhadap keterbatasan lahan kering dalam penyediaan air dan unsur hara serta pesatnya pertumbuhan gulma. Oleh karena itu upaya untuk meningkatkan ketersediaan air dan hara serta menekan pertumbuhan gulma untuk meningkatkan produksi jagung di lahan kering sangat diperlukan. Upaya ini dapat di-

tempuh dengan pengelolaan tanaman penutup tanah.

Selama pertumbuhannya, tanaman jagung membutuhkan air minimal 364 mm. Kekurangan air menurunkan hasil sampai 50%, sementara kekurangan air pada saat pembungaan menurunkan jumlah biji yang terbentuk sebesar 20 - 40%, kekurangan air pada periode penyerbukan sampai pemasakan menurunkan jumlah biji dan bobot biji sampai 30% (Basetti dan Westgate, 1993; Abrecht dan Carberry, 1994).

Kebutuhan hara khususnya nitrogen bagi pertumbuhan tanaman jagung sangat diperlukan, seperti dilaporkan oleh Sinclair dan Muchow (1995a, 1995b) bahwa peningkatan hasil tanaman jagung berkorelasi dengan peningkatan aplikasi pupuk N. Namun demikian penambahan unsur N dalam bentuk pupuk buatan seperti urea pada

Peningkatan hasil tanaman jagung di lahan kering

tanah-tanah yang kekurangan N yang dilakukan secara terus menerus akan menurunkan pH tanah dan memadatkan tanah (Ambo Ala et al., 2001).

Sehubungan dengan hal tersebut, maka diperlukan upaya untuk mengatasi kendala-kendala yang dihadapi dalam pertanian lahan kering sekaligus mempertahankan keberlanjutan dan peningkatan produksi tanaman jagung, yang dalam hal ini dapat ditempuh dengan pengelolaan tanaman penutup tanah (Reijntjes, Haverkort dan Waters-Bayer, 1999; Sullivan, 2003; Anonim, 2006).

Penggunaan tanaman penutup tanah (TPT) dapat meningkatkan ketersediaan air tanah dengan mengurangi penguapan dan juga kemampuan untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah (Samosir, 2000) yang akan memperbaiki kemampuan tanah menahan air dan meningkatkan kandungan hara tanah meliputi nitrogen, fosfat dan unsur mikro yang dimobilisasi dan terkonsentrasi pada lapisan atas tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman yang akan memperbaiki dan meningkatkan hasil tanaman.

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengkaji pengaruh pengelolaan tanaman penutup tanah dalam meningkatkan hasil tanaman jagung di lahan kering Sulawesi Selatan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan lapang yang dilaksanakan di lahan kering Kabupaten Jeneponto Sulawesi Selatan, dengan tipe Iklim D₃ (menurut klasifikasi Oldeman), dan jenis tanah Latosol yang berlangsung dari April hingga November 2007.

Analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian UMI Makassar.

Bahan tanam terdiri dari benih jagung varietas Lamuru, benih TPT yang digunakan adalah *Centrosema pubescens*, *Calopogonium mucunoides*, dan *Crotalaria anagyroides*, urea, SP-36, KCl dan lain-lain.

Percobaan ini terdiri dari empat perlakuan (J) yang disusun berdasarkan rancangan acak kelompok (RAK) dengan enam ulangan. Adapun perlakuan yang dicobakan adalah sebagai berikut: tanpa TPT (J₀); TPT *Centrosema pubescens* (J₁), *Calopogonium mucunoides* (J₂) dan TPT *Crotalaria anagyroides* (J₃).

Lahan yang digunakan dalam percobaan ini terdiri dari enam blok. Setiap blok dibagi dalam empat petak yang berukuran 20 m x 5 m. Jarak antar petak 1m dan jarak antar blok 1 m. Penanaman TPT dilakukan secara larikan. Setelah tanaman penutup tanah berumur 3 bulan dilakukan pemotongan tanaman penutup tanah. Biomas panen tanaman penutup tanah yang diperoleh dikembalikan pada petak semula, segera setelah petak percobaan ditanami jagung dengan cara disebarakan dipermukaan tanah sebagai mulsa (banyaknya panen yang dikembalikan ke lahan dihitung berdasarkan berat sample yang diambil dari luasan 1 m x 1m untuk setiap petak percobaan yaitu TPT *C. pubescens* = 299,25 g m⁻², *C. mucunoides* = 345,76 g m⁻² dan *C. anagyroides* = 379,18 g m⁻²).

Penanaman jagung dilakukan dengan jarak tanam 60 cm x 50 cm. Pemupukan dengan dosis 66 kg P₂O₅, 124 kg K₂O per ha yang diberikan pada saat tanam dan pemupukan nitrogen 135

kg per ha diberikan dua kali yaitu pada saat tanam dengan 1/3 dosis dan 2/3 dosis pada umur 30 hari setelah tanam jagung. Penyiangan dilakukan secara manual pada umur 20 dan 40 hari setelah penanaman jagung. Penjarangan tanaman jagung dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu.

Pengamatan dan pengumpulan data meliputi:

1. Peubah TPT yang mencakup persentase kehilangan bobot kering dan penurunan ratio C/N
2. Analisis tanah yang meliputi: N-total (Kjeldahl) dan C-organik (Walkey dan Black), kadar air tanah dan bakteri total tanah diukur pada periode pengamatan 12 MST.
3. Peubah tanaman jagung yang mencakup tinggi tanaman dan indeks luas daun dan bobot biji pipilan kering per tongkol dan produksi per ha.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase kehilangan bobot kering dan penurunan C/N ratio TPT

Laju dekomposisi bahan organik 2 minggu pertama sangat cepat, yang diperlihatkan oleh persentase kehilangan bobot kering yang begitu cepat, kemudian menurun dan setelah minggu ke enam laju dekomposisi hampir konstan (Tabel 1).

Kehilangan bobot kering yang cepat ini karena bahan organik segar begitu diberikan ke dalam tanah maka akan diserang oleh berbagai jasad renik yang ada dalam tanah. Bahan organik ini dapat dipergunakan untuk memperoleh energi dan penyusun sel tubuh mikroorganisme. Hal inilah yang menyebabkan

terjadinya kehilangan bobot bahan organik yang diberikan ke dalam tanah. Kehilangan bobot semakin lambat dengan lamanya waktu inkubasi karena sumber C dari bahan organik semakin berkurang.

Tabel 1. Persentase kehilangan bobot kering dan penurunan ratio C/N TPT pada berbagai waktu inkubasi

Waktu Inkubasi (minggu)	Kehilangan Bobot Kering (%)	C/N
0	0,00 a	21,43 a
2	21,69 b	20,59 a
4	35,11 c	18,66 b
6	41,57 c	17,23 b
8	51,65 d	15,74 c
10	55,61 d	14,99 c
12	56,91 d	14,48 c

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 0,05.

Pada Tabel 1 juga dapat dilihat bahwa sejalan dengan terjadinya kehilangan bobot bahan organik, terjadi pula penurunan ratio C/N. Ratio C/N setelah minggu ke-2 nyata berbeda dengan minggu ke-4 dan seterusnya, sementara penurunan ratio C/N pada minggu ke-8 dan seterusnya tidak berbeda nyata.

Kadar N total tanah, KTK dan C-organik tanah pada akhir percobaan

Hasil analisis kadar N total tanah terlihat bahwa penanaman TPT *C. anagyroudes* meningkatkan kadar N

Peningkatan hasil tanaman jagung di lahan kering

total tanah 62% (N total tanah 0,26%) diikuti oleh *C.pubescens* dan *C.muconoides* yang meningkatkan kadar N total tanah 50% (N total tanah 0,24%) dibandingkan dengan kadar N total tanah tanpa TPT dengan kadar N total tanah 0,16% (Tabel 2). Hal ini serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Odhiambo dan Bomke (2001) yang melaporkan bahwa legum penutup tanah secara nyata meningkatkan kadar nitrogen tanah.

Peningkatan kadar N total tanah dengan adanya legum penutup tanah disebabkan kemampuan tanaman legum untuk bersimbiose dengan bakteri *Rhizobium* yang merupakan salah satu jenis bakteri pemfiksasi N dari udara dengan membentuk nodul akar pada tanaman tersebut sehingga tanaman mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan nitrogen dari hasil fiksasi tersebut (Tisdale, Nelson and Beaton 1985).

Kadar C-organik tanah pada tabel yang sama menunjukkan bahwa dengan adanya TPT menyebabkan terjadinya pe-

ningkatan C-organik hingga 67% dibandingkan dengan kontrol. Demikian pula pada parameter KTK terlihat bahwa KTK tanah akhir percobaan dengan pengelolaan TPT lebih tinggi hingga 41% (KTK tanah 31,33 - 34,13 me 100 g⁻¹) dibandingkan dengan tanpa TPT dengan KTK tanah yang diperoleh hanya sebesar 24,16 me 100 g⁻¹. Peningkatan KTK tanah ini dapat dikaitkan dengan peningkatan kadar C organik tanah yang mempunyai pola yang sama.

Kadar air tanah dan populasi bakteri total tanah

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar air tanah pada akhir percobaan berbeda nyata antara perlakuan tanpa TPT dengan penggunaan TPT sebagai mulsa, yang mana pemberian mulsa *C. pubescens* dan *C.mucunoides* meningkatkan kadar air tanah sekitar 9-16% lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (kadar air tanah dengan *C. pubescens* dan *C. mucunoides* masing-masing 27,94- dan 29,73%, sedangkan tanpa mulsa kadar air tanah hanya 25,57%).

Tabel 2. Kadar N total dan KTK serta C organik tanah

Perlakuan	N total Tanah (%)	C Organik (%)	KTK (me 100 g ⁻¹)
tanpa TPT	0,16 c	1,21 b	24,16 b
TPT <i>C.pubescens</i>	0,24 b	2,03 a	31,33 a
TPT <i>C.anagyroides</i>	0,24 b	2,01 a	34,13 a
TPT <i>M. pruriens</i>	0,26 a	2,03 a	31,82 a

Keterangan : - Angka diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji BNT 0,05.

Tabel 3. Kadar air tanah dan populasi bakteri total tanah pada pengelolaan TPT periode pengamatan 12 mst

Jenis perlakuan	Kadar air tanah (%)	Bakteri total tanah ($10^5 \cdot g^{-1}$)
Tanpa TPT	25,57 b	2,18 ^{tn}
TPT <i>C. pubescens</i>	27,94 a	3,49
TPT <i>C. mucunoides</i>	29,73 a	3,15
TPT <i>C. anagyroides</i>	26,76 ab	3,01

Keterangan: - angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji BNT 0,05.

- tn = tidak nyata

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Thamrin dan Hanafi (1992) yang melaporkan bahwa penggunaan mulsa sisa tanaman di lahan dapat mempertahankan kadar air tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa mulsa.

Pengamatan banyaknya populasi bakteri total tanah pada periode pengamatan 12 mst memperlihatkan bahwa pengelolaan TPT tidak nyata pengaruhnya, namun dari data yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengelolaan TPT diperoleh populasi bakteri yang lebih banyak yaitu antara $3,01 \cdot 10^5$ - $3,49 \cdot 10^5 \cdot g^{-1}$, sementara pada perlakuan kontrol populasi bakteri hanya $2,19 \cdot 10^5 \cdot g^{-1}$.

Tinggi dan indeks luas daun tanaman jagung

Pengaruh pengelolaan TPT terhadap tinggi tanaman dan indeks luas daun tanaman jagung menunjukkan bahwa keberadaan TPT berpengaruh nyata, yang diperlihatkan oleh tanaman jagung yang lebih tinggi (182,60 cm) dengan pengelolaan *C. pubescens*, diikuti oleh

tanaman jagung yang ditanam dengan TPT *C. mucunoides* dan *C. anagyroides* dengan tinggi tanaman masing-masing 178,22 cm dan 181,69 cm dan ini berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa TPT dengan tinggi tanaman yang dicapai hanya 171,76 cm. Sementara indeks luas daun (ILD) dengan pengelolaan TPT nyata lebih besar yaitu antara 2,97 - 3,13 dibandingkan dengan kontrol (tanpa TPT).

Bobot Pipilan Kering Jagung Tongkol⁻¹ dan Bobot Pipilan Kering Jagung ha⁻¹ (Kadar air biji 15%)

Pengukuran terhadap bobot pipilan kering jagung tongkol⁻¹ menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan berbagai jenis TPT diperoleh bobot pipilan kering jagung tongkol⁻¹ yang nyata lebih berat yaitu antara 108,98 - 114,63 g dibandingkan dengan bobot pipilan kering jagung tongkol⁻¹ yang diperoleh dari perlakuan tanpa TPT yang hanya mencapai 78,69 g (Tabel 5). Pada analisis hasil panen per satuan luas pada Tabel 5 yang diamati berdasarkan bobot pipilan kering jagung per ha (kadar air 15%) terlihat bahwa penggunaan *C. anagyroides* diperoleh

Peningkatan hasil tanaman jagung di lahan kering

hasil pipilan jagung yang meningkat 34% (6,59 t ha⁻¹), diikuti oleh *C. pubescens* dan *C. mucunoides*. dengan peningkatan hasil 29% (6,33 t ha⁻¹) dan 29% (6,34 t ha⁻¹) dibandingkan dengan tanpa TPT dengan hasil yang diperoleh 4,91 t ha⁻¹.

Pengaruh baik dari pengelolaan TPT terhadap pertumbuhan tanaman di-

sebabkan adanya penutupan permukaan tanah oleh mulsa TPT. Penutupan permukaan tanah akan meningkatkan kadar air tanah hingga 16% lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa penutupan TPT (Tabel 3). Peningkatan kadar air tanah ini sangat berarti bagi pertanian lahan kering mengingat masalah pokok dalam penge-

Tabel 4. Pengaruh pengelolaan TPT terhadap tinggi dan indeks luas daun tanaman jagung umur 8 mst

Jenis perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Indeks Luas Daun
Tanpa TPT	171,76 b	2,23 b
TPT <i>C. pubescens</i>	182,60 a	3,11 a
TPT <i>C. mucunoides</i>	178,22 ab	2,97 a
TPT <i>C. anagyroides</i>	181,69 a	3,13 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji BNT 0,05.

Tabel 5. Bobot pipilan kering tongkol⁻¹ dan bobot pipilan kering ha⁻¹ (kadar air biji 15% pada berbagai jenis TPT

Jenis Perlakuan	Bobot pipilan kering (g tongkol ⁻¹)	Bobot pipilan kering (t ha ⁻¹)
Tanpa TPT	78,69 b	4,91 b
TPT <i>C. pubescens</i>	108,98 a	6,33 a
TPT <i>C. muconoides</i>	109,63 a	6,34 a
TPT <i>C. anagyroides</i>	114,63 a	6,59 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji BNT 0,05.

lolaan lahan kering sebagai sumberdaya pertanian adalah keterbatasan air. Air merupakan bagian dari protoplasma, bahan baku fotosintesis, pelarut unsur hara dan pengangkut hasil fotosintesis dari daun (Gardner et al., 1985), dengan tersedianya air maka proses metabolisme dalam tubuh tanaman dapat berjalan lancar sehingga pertumbuhan tanaman juga dapat berlangsung secara maksimal. Di samping itu penggunaan TPT juga meningkatkan kadar C organik tanah hingga 54% (Tabel 2). Bahan organik merupakan kunci kesuburan tanah karena dengan bahan organik yang tinggi tidak hanya merupakan gudang hara, tetapi juga memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah yang akan menciptakan lingkungan tanah yang kondusif bagi pertumbuhan tanaman.

Pengamatan terhadap komponen hasil dan hasil tanaman jagung menunjukkan bahwa pengelolaan TPT dapat meningkatkan hasil tanaman jagung hingga 34% (Tabel 5). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Vyn et al. (2000) yang melaporkan bahwa TPT meningkatkan hasil jagung yang nyata lebih tinggi 11,6% (9,62 ton ha⁻¹) dibandingkan dengan tanpa TPT (8,62 ton ha⁻¹).

Pengaruh baik dari pengelolaan TPT terhadap produksi tanaman berhubungan dengan kemampuan TPT dalam memperbaiki pertumbuhan tanaman. Menurut Gardner et al. (1991) investasi hasil asimilasi dalam pertumbuhan tanaman selama periode vegetatif menentukan produktivitas pada tingkat perkembangan berikutnya seperti jumlah biji. Selanjutnya dikemukakan bahwa agar diperoleh hasil panen yang tinggi maka tanaman harus dapat menghasilkan indeks luas daun yang cukup untuk

menyerap sebagian besar cahaya guna mencapai produksi maksimum. Hasil pengamatan ILD menunjukkan bahwa penggunaan TPT menghasilkan ILD tanaman jagung yang nyata lebih tinggi (2,97-3,13) dibandingkan dengan tanpa TPT dengan ILD senilai 2,23 (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Dwyer and Stewart (1986) yang melaporkan bahwa nilai ILD tanaman jagung maksimal antara 2,5-3,25, sementara hasil penelitian Pearce, Mock and Bailey (1975) menemukan nilai ILD tanaman jagung maksimal antara 2,58-4,61. Daun adalah organ tanaman yang sangat berkontribusi pada kehidupan tanaman, karena pada daun tersebut berlangsung proses fotosintesis.

KESIMPULAN

- Pengelolaan TPT *C.pubescens*, *C. mucunoides* dan *C.anagyroides* dapat memperbaiki dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Kadar air tanah lebih tinggi 16%, kadar N total tanah meningkat 62%, C organik meningkat 67%, KTK tanah dan meningkat 41 % dengan Populasi bakteri total tanah meningkat hingga 68%.
- Perbaikan sifat tanah sekaligus memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman jagung hingga 34% lebih tinggi (6,33 - 6,59 ton ha⁻¹) dibandingkan dengan tanpa pengelolaan tanaman penutup tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DP2M DIKTI atas dana penelitian yang diberikan melalui Penelitian Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2007.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrecht, D.G. and P.S. Carberry. 1994. The influence of water deficit prior to tassel initiation on maize growth, development and yield. *Field Crop Research* 31: 55-69
- Ambo Ala, B.Rasyid, M.Nathan dan S. Gusti. 2001. Investigasi pengaruh urea terhadap disperse, struktur dan erosi tanah tropika dengan management air dan pola tanam berbeda. Laporan Akhir Hibah Bersaing Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 1998/1999.
- Anonim. 2006. Cover Crop Fundamental. <http://www.sarep.ucdavis.edu/ccrop/> Diakses tanggal 10 Januari 2008.
- Basetti, P., and M.E. Westgate. 1993. Water deficit affect receptivity of maize silks. *Crop Sci.* 33(2): 279-282
- Dwyer, L.M., dan D.W.Stewart. 1986. Leaf area development in field-grown maize. *Agron. J.* 78: 334-343.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1985. Physiology of crop plants. The Iowa State University Press.
- Odhambo, J.J., dan A.A. Bomke. 2001. Grass legume cover crop effect on dry matter and nitrogen accumulateion. *Agron. J.* 93: 299-307.
- Pearce, R.B.,J. J. Mock dan T.B. Bailey. 1975. Rapid method for estimating leaf area per plant maize. *Crop Sci.* 15: 691-694.
- Sinclair T.R. dan R.C. Muchow. 1995a. Effect of nitrogen supply on maize yield: I. Modeling Physiological Responses. *Agron. J.* 87: 632-641.
- . 1995b. Effect of nitrogen supply on maize yield: II. Field and Model Analysis. *Agron. J.* 87: 642-648.
- Vyn, T. J; J. G. Fabel, K. J. Janovicek dan E.G. Beauchamp. 2000. Cover crop effects on nitrogen availability to corn following wheat. *Agron. J.* 92:915-924.